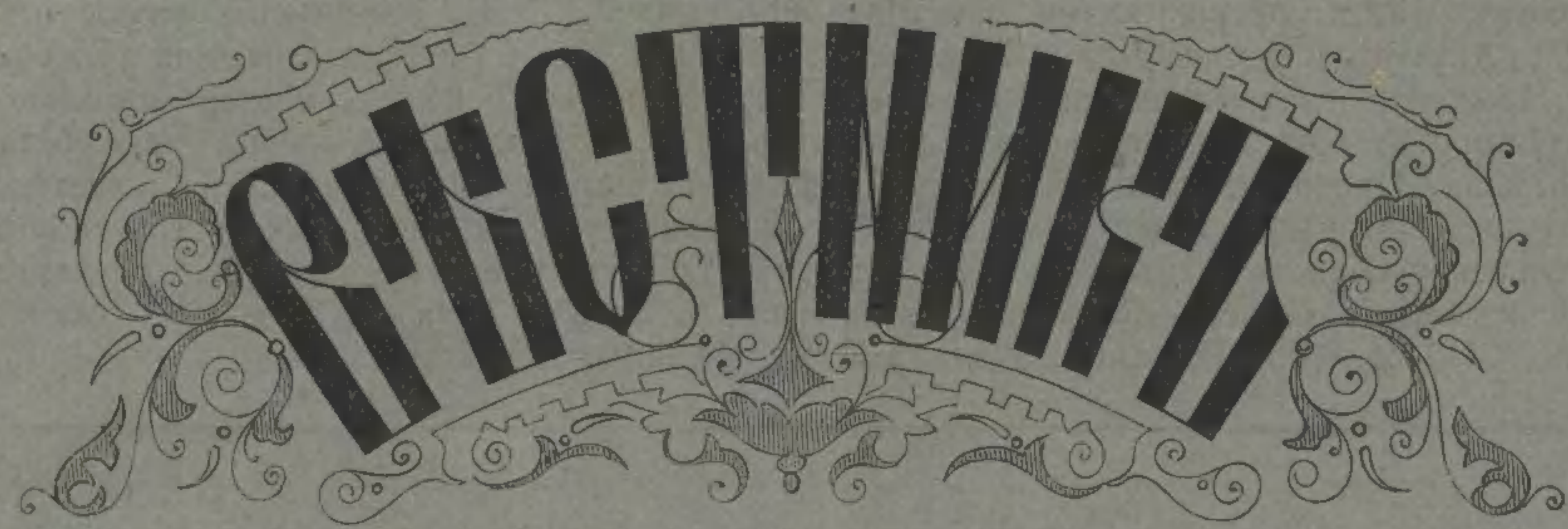
№ 26.



ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

ПОПУЛЯРНО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

Издаваемый Э. К. Шпачинскимъ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕМЪ УЧЕН. КОМИТ. МИН. НАРОДН. ПРОСВ.

РЕКОМЕНДОВАНЪ

для пріобрѣтенія: а) въ фундаментальныя и ученическія библіотеки мужскихъ гимназій, прогимназій и реальныхъ училищъ; б) въ библіотеки учительскихъ институтовъ, семинарій, женскихъ гимназій и городскихъ училищъ.

III Семестра № 2-й.

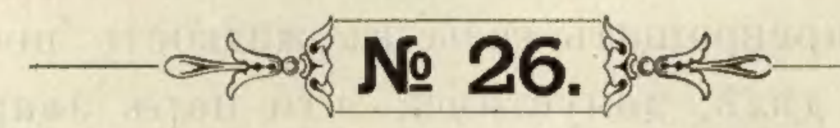
КІЕВЪ.
Типографія И. Н. Кушнерева и К°, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.
1887.

СОДЕРЖАНІЕ № 26.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



№ 26.

III Сем. 1 Сентября 1887 г. № 2.

Какъ сложилось ученіе объ измѣненіи физическаго состоянія газовъ.

(*Продолженіе* *).

III. О критической температурѣ.

Изученіе вопроса о сжиженіи газовъ привело къ открытію одного замѣчательнаго свойства ихъ, ближайшее знакомство съ которымъ въ свою очередь способствовало окончательному разрѣшенію этого вопроса. Мы разумѣемъ ученіе о критической температурѣ. Собственно говоря, основанія этого ученія были высказаны ранѣе, чѣмъ начаты первые опыты сжиженія газовъ; но, по странной случайности, значеніе его было просмотрѣно учеными и оцѣнено по достоинству только въ 60-хъ годахъ текущаго столѣтія.

Положившимъ начало ученію о критическомъ состояніи тѣлъ былъ французскій ученый Каньяръ-де-Латуръ, который въ 1822 г. произвелъ рядъ слѣдующихъ опытовъ **). Наполняя стеклянныя трубки (до $^1/_2$ и $^1/_3$ ихъ объема) различными жидкостями (спиртомъ, эфиромъ, водою) и закрывая ихъ герметически (предварительно удаливъ воздухъ),—онъ подвергалъ ихъ постепенно возрастающему нагрѣванію; при этомъ сначала часть жидкости испарялась, и въ трубкѣ легко можно было наблюдать одновременно два слоя—нижній, жидкій и верхній газообразный,—раздѣленные ярко очерченнымъ менискомъ; но затѣмъ, при дальнѣйшемъ на-

*) См. „Вѣстникъ" № 15 стр. 55 и № 19 стр. 157.

**) См. Annales de Chimie et de Physique, 1822, tt. XXI, XXII, pp. 410, 127, 128.

грѣваніи, поверхность разграниченія пара и жидкости постепенно уничтожалась и наконецъ совсѣмъ исчезала; тогда все содержимое трубки принимало однородное состояніе, повидимому, пара, занимавшаго отъ 2 до 3 раза бо́льшій объемъ, чѣмъ первоначальная жидкость. Различныя жидкости принимали подобное состояніе пара, такъ мало увеличиваясь въ объемѣ, при различныхъ температурахъ: эфиръ нужно было нагрѣть для этого почти до 200^0, алкоголь—до 260^0. Каньяръ-де-Латуръ опредѣлялъ давленіе полученныхъ имъ паровъ и нашелъ его довольно значительнымъ; такъ для алкоголя оно равнялось 119 атмосферамъ.

Эти факты дѣлали очевидною невозможность, при нѣкоторыхъ условіяхъ температуры, превращать газы въ жидкость посредствомъ одного давленія; въ самомъ дѣлѣ, допустимъ, что паръ эфира нагрѣтъ выше 200^0; какъ бы мы ни сближали, въ этомъ случаѣ, частицы его, мы не могли бы превратить его въ жидкость; мы не имѣли бы успѣха и тогда, если бы довели объемъ пара до двойнаго объема первоначально взятаго жидкаго эфира. Обобщая наше заключеніе, приходимъ къ положенію: *всякій газъ, нагрѣтый выше нѣкоторой, опредѣленной для него, температуры, не переходитъ въ жидкость, какому бы высокому давленію онъ ни былъ подверженъ.*

Если бы этотъ выводъ изъ опытовъ Каньяра былъ сдѣланъ своевременно, то для изслѣдователей сразу открылся бы путь, котораго необходимо было держаться для экспериментальнаго разрѣшенія вопроса о сжиженіи газовъ; они поняли бы, что охлажденіе газовъ для успѣшнаго превращенія ихъ въ жидкости есть существенное условіе, и что, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, оно не можетъ быть замѣнено давленіемъ, какъ бы высоко послѣднее ни было; но ученые, не замѣтивъ опытовъ Каньяра, или не оцѣнивъ ихъ значенія, не попали на этотъ путь; мы видѣли въ предыдущей главѣ, какую незначительную роль въ ихъ работахъ играло охлажденіе, сравнительно съ давленіемъ, которому они отдавали явное предпочтеніе; только послѣ неудачъ съ постоянными газами, болѣе проницательные изъ физиковъ начали догадываться о своемъ заблужденіи; такъ Фарадей въ сороковыхъ годахъ, послѣ неприведшихъ ни къ какимъ результатамъ попытокъ своихъ обратить въ жидкости постоянные газы, повидимому, вполнѣ оцѣнилъ важность работъ Каньяръ-де-Латура и тѣсную связь ихъ съ изучаемымъ нами вопросомъ, о чемъ можно заключить изъ слѣдующихъ словъ этого знаменитаго физика: „г. Каньяръ-де-Латуръ показалъ, что при извѣстной температурѣ жидкость, подверженная достаточному давленію, дѣлается прозрачнымъ паромъ или газомъ, имѣющимъ одинаковую плотность съ жидкостью. При этой температурѣ или нѣсколько высшей нельзя ожидать, чтобы какое-либо повышеніе давленія,—исключая, быть можетъ, черезчуръ высо-

каго,—могло обратить газъ въ жидкость. Какъ ни низка температура —110°С, она, вѣроятно, выше такой температуры для водорода и, быть можетъ, для азота и кислорода, и тогда никакое сжиманіе,—безъ совмѣстнаго охлажденія ниже той точки, какая достигнута до сихъ поръ,—не лишитъ ихъ газообразнаго состоянія".

Но болѣе серьезное и чрезвычайно плодотворное развитіе ученіе Каньяръ-де-Латура получило только въ 60-хъ годахъ, благодаря трудамъ англійскаго физика Андрьюса. Этотъ ученый, какъ мы упомянули въ предыдущей главѣ, также занимался сжиженіемъ газовъ; потерпѣвъ неудачу, подобно многимъ другимъ, съ постоянными газами, онъ рѣшился заняться изслѣдованіемъ вліянія давленія на газы при различныхъ температурахъ, имѣя въ виду главнымъ образомъ выяснить значеніе этихъ двухъ факторовъ при измѣненіи физическаго состоянія газовъ. Объектомъ своихъ изысканій онъ избралъ углекислоту. Первый опытъ, произведенный имъ съ этимъ тѣломъ и относящійся къ 1863 году, очень напоминаетъ описанные опыты Каньяра. Заключенная въ стеклянную трубку углекислота сжималась при обыкновенной температурѣ до образованія слоя жидкости; затѣмъ ее постепенно нагрѣвали, при чемъ поверхность разграниченія газа и жидкости мало-по-малу теряла свою кривизну, уплощалась, и наконецъ при 88°F. (почти 31°С.) совсѣмъ исчезала; содержимое трубки становилось тогда совершенно однороднымъ. Если при этой температурѣ быстро уменьшали давленіе на углекислоту, или немного охлаждали ее, то во всей массѣ ея появлялись „двигающіяся и волнующіяся струйки", подобныя тѣмъ, которыя замѣчаются при смѣшеніи двухъ жидкостей различныхъ плотностей. При температурѣ выше 88°F, не смотря на довольно высокія давленія (300—400 атмосферъ), угольная кислота не обнаруживала ни малѣйшихъ признаковъ сжиженія.

Описываемое здѣсь явленіе Андрьюсъ болѣе обстоятельно изучилъ въ послѣдующихъ опытахъ своихъ, отчетъ о которыхъ онъ представилъ Лондонскому Королевскому Обществу въ 1869 году. Разсмотримъ сначала приборъ, употребленный имъ для этихъ опытовъ.

Существенную часть аппарата Андрьюса*), напоминающаго описанный въ предшествовавшей главѣ приборъ Коллядона, представляетъ стеклянная трубка, открытая съ одного конца, и переходящая въ противоположной части въ закрытую капиллярную трубочку; послѣдняя тщательно калибрировалась, при чемъ опредѣляли емкость длины каждаго миллиметра ея. Стеклянная трубка, наполненная извѣстнымъ объемомъ углекислоты и затѣмъ нѣкоторымъ количествомъ ртути, служившей запоромъ для газа, заключалась въ мѣдный герметически закрытый ци-

*) См. Annales de Chimie et de Physique, 4-e serie, t XXI, pp. 210, 211 etc.

линдръ такъ, что изъ верхняго дна его выдавалась капиллярная часть ея; въ цилиндръ наливали воду и затѣмъ приводили во вращеніе расположенный въ нижнемъ днѣ его по направленію оси винтъ, который заставлялъ воду входить въ стеклянную трубку, подымать ртуть и сжимать такимъ образомъ газъ. Чтобы сообщить газу желаемую температуру, капиллярную трубку вставляли въ прямоугольный ящикъ, снабженный двумя стекляными (противоположными) стѣнками; въ немъ двигался токъ воды, нагрѣтой до опредѣленной температуры. Если хотѣли подвергнуть газъ сильному охлажденію или сильному нагрѣванію, то конецъ капиллярной трубки изгибали сифонообразно и нисходящую вѣтвь погружали въ охлаждающую смѣсь или въ высококипящую нагрѣтую жидкость. При вращеніи винта давленіе въ капиллярной трубкѣ измѣнялось, и газъ принималъ различные объемы, которые, благодаря предварительному калибрированію трубки, можно было измѣрять посредствомъ катетометра; что касается давленія, то Андрьюсъ опредѣлялъ его манометрически, употребляя слѣдующій пріемъ: онъ бралъ другой приборъ, подобный описанному, наполнялъ стеклянную трубку его по возможности чистымъ воздухомъ, и, укрѣпивъ рядомъ съ аппаратомъ, содержавшимъ углекислоту, соединялъ полость мѣднаго цилиндра его съ такою же полостью послѣдняго. При вращеніи винтовъ давленіе въ стекляныхъ трубкахъ обоихъ приборовъ, вслѣдствіе передачи его въ водѣ во всѣ стороны, будетъ одинаково. Допуская затѣмъ, что воздухъ подчиняется закону Маріотта (при чемъ мы не сдѣлаемъ большой неточности), и измѣряя непосредственно измѣненія объема его въ капиллярной трубкѣ, легко вычислить давленіе, подъ которымъ онъ находится.

И. Гусаковскій (Кіевъ).

(*Продолженіе слѣдуетъ*).

Математика какъ наука и какъ искусство.

Много было написано серьезныхъ книгъ и статей о значеніи математики въ ряду другихъ наукъ, о благотворномъ вліяніи ея изученія на развитіе нашихъ способностей, о необходимости усилить ея преподаваніе въ школахъ, о математическомъ анализѣ и синтезѣ и пр. пр., но, не смотря на все это, не только въ нашемъ обществѣ, но даже въ средѣ спеціалистовъ какъ-то плохо понимается двоякая роль математики какъ науки и какъ искусства. Признавая лишь первую изъ нихъ, неизбѣжно приходятъ къ заключенію, что математика вообще полезна, скучна и безстрастна—какъ машина, и почти и не догадываются, что она, какъ и всякое искусство вообще, имѣетъ свои идеалы, свой умо-

зрительный матеріалъ и спеціальныя средства для воспроизведенія таковыхъ, свои—наконецъ—восторги и увлеченія. Въ действительности-же наклонность ума къ математическимъ абстракціямъ представляетъ собою лишь частный случай наклонности къ творчеству вообще, и индивидуальныя особенности математическихъ способностей, подобно способностямъ къ творчеству во всякой иной области, характеризуются не столько быстротою выполненія, сколько объемомъ и глубиною замысла и степенью врожденной наклонности къ изящному. Нельзя забывать, что всякая, хотя-бы наиболѣе элементарная математическая выкладка имѣетъ свой *стиль*, подобно всякому другому произведенію искусства; одна и та-же теорема или задача различно доказывается или рѣшается двумя лицами, и это индивидуальное различіе обусловливается эстетико-математическимъ развитіемъ каждаго.

Къ сожалѣнію, на эту сторону математическаго развитія математики-педагоги обращаютъ слишкомъ мало вниманія и нерѣдко сами пріучаютъ дѣтей относиться къ математикѣ—какъ къ ремеслу. Причины этого, безсознательно причиняемаго обществу вреда, надо, быть можетъ, искать въ томъ, что—какъ мы сказали выше—сами преподаватели и составители учебниковъ математики не вполнѣ ясно усвоили себѣ различіе между тѣмъ, что въ математикѣ можно *знать* и тѣмъ, что въ ней относится уже къ *области искусства*. Сплошь и рядомъ упускается изъ виду, что *знать* математику—еще не значитъ *владѣть* ею, и на оборотъ, что не всякій, кто могъ бы владѣть ею, находитъ достаточную для этого подготовку въ пріобрѣтенномъ знаніи. Отсюда также не трудно вывести объясненіе, почему у насъ въ школѣ до сихъ поръ не выработанъ даже критерій математическихъ способностей, и мы постоянно ошибаемся въ ихъ оцѣнкѣ*), а внѣ школы—математики-самоучки, иногда, быть можетъ, люди выдающихся способностей, занимаются пустяками, всякими квадратурами круга и пр.

Въ виду столь важнаго значенія этого вопроса въ педагогическомъ отношеніи, я рѣшаюсь посвятить ему нѣсколько замѣтокъ, въ томъ, конечно, предположеніи, что читатель, обдумавшій этотъ трудный вопросъ лучше и глубже, не откажется въ интересахъ истины исправить мои ошибки, неточности и пр.

---

*) А это въ свою очередь обнаруживается вреднымъ вліяніемъ на математическое развитіе слѣдующаго поколѣнія, такъ какъ изъ числа лицъ, поступающихъ на математическій факультетъ съ цѣлью сдѣлаться учителями, и, слѣдовательно, мнящихъ себя способными къ математикѣ, въ сущности лишь небольшой процентъ оказывается способными на самомъ дѣлѣ. Остальные—ошиблись!

1. *Схема изученія чистой математики.*

Не выходя изъ предѣловъ элементарной математики, попробуемъ дать такую классификацію, которая дозволила бы намъ провесть наглядную границу между знаніемъ въ математикѣ и искусствомъ. Начнемъ съ *чистой* математики, т. е. съ того ея отдѣла, въ которомъ разсматриваются только *количественныя* соотношенія величинъ.

Назовемъ буквами a, b, c,.... рядъ какихъ нибудь *данныхъ* количествъ и буквами x, y, z,...—рядъ *искомыхъ* количествъ; кромѣ того пусть F обозначаетъ нѣкоторый *извѣстный рядъ* извѣстныхъ математическихъ дѣйствій надъ количествами, а X—нѣкоторый *неизвѣстный рядъ* извѣстныхъ математическихъ дѣйствій; наконецъ, пусть R означаетъ *извѣстный результатъ дѣйствій*. Тогда становится очевиднымъ, что все изученіе чистой математики распадается на 4 только отдѣла, которые, согласно нашему обозначенію, представятся символически слѣдующими типами:

I $F(a, b, c,....)=R$.
II $F(a, b, c,...)=x$.
III $F(a, b,... x, y...)=R$.
IV $X(a, b, c,....)=R$.

Въ I-мъ отдѣлѣ намъ все извѣстно: и дѣйствія, и ихъ объекты, и результатъ; слѣдовательно, это отдѣлъ *тождественныхъ количественныхъ соотношеній*. Сюда относятся: аксіомы, простыя элементарныя равенства, которыя заучиваются обыкновенно наизусть, и болѣе сложныя равенства, которыя при изученіи предлагаются какъ доказываемыя теоремы. Такимъ образомъ I отдѣлъ, какъ видимъ, составляетъ *учебную часть* во 1-хъ потому, что въ немъ заучиваются наизусть количественныя соотношенія, изображенныя посредствомъ условной математической символистики, и во 2-хъ потому, что при выводѣ слѣдствій изъ даннаго равенства мы знакомимся впервые съ методомъ *математическаго синтеза*, а при доказательствѣ заданнаго равенства—съ методомъ *математическаго анализа*.

Ко II-му отдѣлу относятся всѣ тѣ вопросы, въ которыхъ требуется найти результатъ извѣстныхъ дѣйствій надъ извѣстными величинами. Слѣдовательно, это отдѣлъ *выполненія математическихъ дѣйствій*. Сюда относятся: теорія дѣйствій и правила ихъ выполненія. При изученіи этого учебнаго отдѣла его развиваютъ обыкновенно параллельно съ первымъ, такъ какъ знакомство съ методами синтеза и анализа невозможно безъ предварительнаго ознакомленія съ теоріей дѣйствій.

Къ III-му отдѣлу относится *рѣшеніе уравненій*, т. е. всѣ тѣ вопросы, которые приводятъ къ задачѣ: по даннымъ дѣйствіямъ надъ из-

вѣстными и неизвѣстными количествами и данному результату этихъ дѣйствій, найти всѣ неизвѣстныя количества. Отдѣлъ этотъ, какъ мы знаемъ, распадается на двѣ рѣзко различныя группы:

$$\text{III}\begin{cases} 1)\ F(a,\ b,\ c,\ldots x) = R. \\ 2)\ F(a,\ b,\ c,\ldots\ x,\ y,\ z\ldots) = R. \end{cases}$$

Въ 1-ой изъ нихъ по одной данной зависимости требуется опредѣлить *одно* лишь неизвѣстное, во 2-ой—*болѣе одного*. Первая обнимаетъ собою *рѣшеніе опредѣленныхъ уравненій*, вторая—*рѣшеніе неопредѣленныхъ уравненій.*

Въ свою очередь 1-ая группа сама дѣлится на два класса:

$$F(a,\ b,\ c,\ldots x) = R;\ \text{отсюда:}\begin{cases} \alpha)\ x = \Phi(a,\ b,\ c,\ldots) \\ \beta)\ x = X(a,\ b,\ c,\ldots) \end{cases}$$

Первый изъ нихъ (α) обнимаетъ тѣ случаи, когда изъ даннаго уравненія

$$F(a,\ b,\ c,\ldots x) = R$$

мы можемъ путемъ преобразованій получить ту-же зависимость въ другомъ видѣ:

$$x = \Phi(a,\ b,\ c,\ldots),$$

гдѣ символъ Φ обозначаетъ *извѣстный* рядъ дѣйствій,—а второй классъ (β) относится ко всѣмъ тѣмъ случаямъ, когда такого преобразованія мы сдѣлать не умѣемъ, т. е. приходимъ къ заключенію, что для опредѣленія неизвѣстнаго x, нужно было бы совершить надъ количествами a, b, c,... какой-то *неизвѣстный* намъ рядъ дѣйствій X. Въ первомъ случаѣ рѣшеніе уравненія *возможно*, во второмъ—*невозможно* при посредствѣ знакомыхъ намъ дѣйствій, повторенныхъ конечное число разъ. Этотъ второй случай относится поэтому къ такъ называемой *трансцендентной* математикѣ и разсматриваемыя въ немъ уравненія допускаютъ въ частныхъ случаяхъ лишь *рѣшенія по приближенію.*

Вторая группа III-го отдѣла, заключающая въ себѣ *неопредѣленные вопросы* типа

$$F(a,\ b,\ c,\ldots\ x,\ y,\ z,\ldots) = R$$

имѣетъ весьма важное значеніе, какъ позже увидимъ, въ прикладной математикѣ (напр. въ Аналитической Геометріи); здѣсь-же, при разсматриваніи однѣхъ количественныхъ соотношеній, подобнаго рода зависимость указываетъ, что вопросъ допускаетъ безчисленное множество рѣшеній. Поэтому рѣшеніе неопредѣленныхъ уравненій возможно лишь при нѣкоторыхъ *ограничивающихъ условіяхъ.*

Итакъ, къ III-му отдѣлу относятся: теорія и рѣшеніе опредѣленныхъ уравненій, трансцендентныя уравненія и рѣшенія ихъ по прибли-

женію, и неопредѣленныя уравненія и ихъ рѣшенія, удовлетворяющія заданнымъ условіямъ.

Наконецъ IV-ый отдѣлъ, обыкновенно не выдѣляемый въ курсахъ математики въ особую рубрику и наименѣе въ педагогическомъ отношеніи разработанный, обнимаетъ всѣ тѣ многочисленные вопросы, въ которыхъ по даннымъ количествамъ a, b, c,... и данному результату R нѣкоторыхъ надъ ними дѣйствій требуется найти этотъ неизвѣстный рядъ дѣйствій X. Отдѣлъ этотъ, состоя изъ такихъ только задачъ, для рѣшенія которыхъ не существуетъ опредѣленныхъ правилъ, долженъ быть, очевидно, всецѣло отнесенъ къ области математическаго искусства, а не знанія. Мнѣ кажетсѣ, что удобнѣе всего его назвать отдѣломъ *возстановленія математическихъ дѣйствій*.

Такимъ обрязомъ, придерживаясь этой вполнѣ естественной классификаціи, можемъ теперь дать слѣдующую общую схему изученія чистой математики:

	Знаніе:	*Искусство:*
	Условныя обозначенія	
I. Факты:	Аксіомы	
	Равенства	Преобразованія
	Теоремы	Доказательства
II. Дѣйствія:	Теорія	Выполненіе
III. Уравненія:	Теорія: опр. уравненій; трансц. уравн.; неопред. уравн.	Рѣшеніе
IV.		Возстановленіе дѣйствій.

На самомъ дѣлѣ такое раздѣленіе математическаго знанія отъ математическаго искусства крайне просто и извѣстно; тѣмъ не менѣе оно постоянно опускается изъ виду при изученіи, хотя и сознается почти всѣми.

Ниже мы разсмотримъ еще этотъ вопросъ съ болѣе практической точки зрѣнія и постараемся показать на примѣрахъ къ какимъ педагогическимъ ошибкамъ приводятъ смѣшеніе обѣихъ, раздѣленныхъ здѣсь областей науки въ курсахъ математики и отсутствіе системы.

Теперь-же сдѣлаемъ еще одно замѣчаніе. Нѣкоторые предпочитаютъ употреблять слово *математическій навыкъ* вмѣсто употребляемаго здѣсь термина: *математическое искусство*. Но, строго говоря—это не все равно, потому что не все въ области искусства можетъ быть пріобрѣтено упражненіемъ, т. е. *не все* въ искусствѣ есть только *навыкъ*. Знаменитая фраза, которую многіе такъ любятъ: *геній есть терпѣніе*—совершенно ложна. И подобно тому, напримѣръ, какъ быстрота и правильность пере-

дачи нашей воли отъ нервныхъ центровъ къ периферіи для каждаго изъ насъ ограничена предѣломъ, перейти за который не помогутъ намъ никакія упражненія (не всякій-же напр. музыкантъ можетъ путемъ упражненія сдѣлаться знаменитымъ виртуозомъ, и пр.), такъ-же точно быстрота и правильность математическихъ разсужденій зависитъ не только отъ степени пріобрѣтеннаго навыка и объема знаній, но еще и отъ индивидуальныхъ способностей ума къ анализу и синтезу.

Разъ согласившись съ этимъ, математикъ-педагогъ ни на минуту уже не въ правѣ забывать, что во 1-хъ можно требовать многаго лишь отъ того, кому многое дано, и потому при классномъ напримѣръ преподаваніи первою его заботою должно быть правильное выдѣленіе учениковъ болѣе способныхъ отъ среднихъ и—изъ среды этихъ послѣднихъ—наименѣе способныхъ, и во 2-хъ, что кромѣ обязанности служебной (гражданской) удержать общій уровень *математическаго знанія* въ классѣ не ниже установленной нормы, на немъ лежитъ еще нравственная обязанность развивать въ ученикахъ (болѣе способныхъ по крайней мѣрѣ) любовь къ *математикѣ какъ искусству* и помочь имъ (хотя бы внѣ класса) пойти въ изученіи этого искусства по правильному пути.

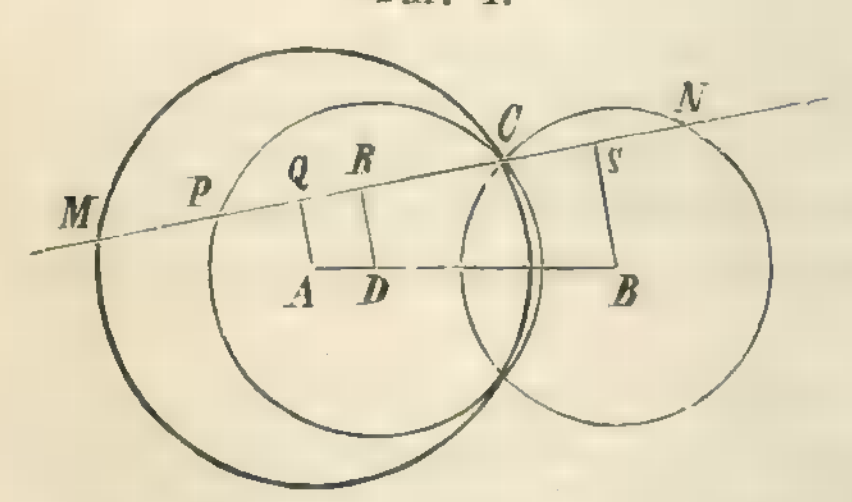
Ш.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Одно изъ геометрическихъ мѣстъ точекъ.

Если черезъ точку пересѣченія двухъ данныхъ окружностей проводить прямыя, то геометрическимъ мѣстомъ точекъ, дѣлящихъ въ данномъ отношеніи отрѣзки этихъ прямыхъ, заключенные между точками пересѣченія прямыхъ съ окружностями, будетъ окружность, проходящая черезъ точки пересѣченія данныхъ и имѣющая центръ въ точкѣ, дѣлящей въ данномъ отношеніи линію, соединяющую центры данныхъ окружностей.

Фиг. 4.



Положимъ, что даны окружности A и B. Раздѣлимъ линію AB въ точкѣ D въ данномъ отношеніи ($DB : AD = m : n$) и изъ точки D, радіусомъ CD, опишемъ окружность, которая и будетъ искомою.

Доказательство. Проведемъ черезъ точку C какую-нибудь прямую MN и изъ точекъ A, D и B опустимъ на MN перпендикуляры; тогда на основаніи сдѣланнаго построенія будемъ имѣть

$$BD : AD = SR : RQ = m : n,$$

откуда $SQ : RQ = (m+n) : n.$

Но $SQ = \frac{1}{2}MC + \frac{1}{2}CN = \frac{1}{2}MN,$

а потому $MN : 2RQ = (m+n) : n.$

Такъ какъ $RQ = CQ - CR = MQ - PR,$

то получимъ $MN : (RQ + MQ - PR) = (m+n) : n,$

или $MN : MP = (m+n) : n,$

откуда $NP : MP = m : n,$

что и нужно было доказать.

1-й частный случай. Если $m=n$, то *геометрическое мѣсто точекъ, дѣлящихъ пополамъ, линіи, соединяющія какія-нибудь точки двухъ окружностей и проходящія* (или сами, или ихъ продолженія) *черезъ точку пересѣченія ихъ, будетъ окружность, описанная изъ средины линіи, соединяющей центры данныхъ окружностей, радіусомъ равнымъ разстоянію этой точки до точки пересѣченія данныхъ окружностей.*

2-й частный случай. Если радіусъ одного изъ данныхъ пересѣкающихся круговъ будетъ равенъ нулю, то кругъ обратится въ точку, лежащую на окружности другого круга, и *геометрическимъ мѣстомъ точекъ, дѣлящихъ въ данномъ отношеніи хорды, проходящія черезъ данную на окружности точку, будетъ окружность, касательная къ данной окружности въ данной точкѣ и имѣющая центромъ точку, дѣлящую въ данномъ отношеніи радіусъ даннаго круга.*

В. Студенцовъ (Моршанскъ).

Научная хроника.

Астрономія.

Параллаксъ солнца. Величина солнечнаго параллакса, т. е. того угла, подъ которымъ былъ бы виденъ радіусъ земли изъ центра солнца при среднемъ разстояніи, вычисляется или изъ наблюденій оппозицій Марса *), или изъ наблюденій прохожденія Венеры черезъ дискъ солнца. Среднее изъ всѣхъ до сихъ поръ произведенныхъ наблюденій дало для параллакса солнца величину 8,″85.

Послѣднія прохожденія Венеры имѣли мѣсто въ 1874 и 1882 гг. Астрономическія вычисленія на основаніи этихъ наблюденій, еще не всѣ окончены, но англійскіе астрономы опубликовали уже свои результаты и пришли къ заключенію, что средняя величина параллакса=8″,83.

---

*) См. статью Н. Конопацкаго „Солнце“ въ № 2 „Вѣстника“, стр. 31, I сем.

♦ **Къ солнечному затменію 7-го августа.** Въ прошломъ № мы сообщали, что пр. Кіевскаго университета М. Хандриковъ наблюдалъ солнечное затменіе съ горы Благодать. Условія оказались на столько благопріятны, что въ теченіе 2 м. 54 с. полнаго затменія, проф. Хандрикову удалось сдѣлать три рисунка; четвертый былъ снятъ за нѣсколько секундъ до момента полнаго затменія. Рисунки эти представляютъ несомнѣнный интересъ въ научномъ отношеніи. Въ слѣдующемъ № „Вѣстника" мы постараемся ихъ воспроизвести и познакомить нашихъ читателей съ содержаніемъ сообщенія пр. Хандрикова, читаннаго въ собраніи Кіевскаго Общества Естествоиспытателей.

♦ **Новая комета** была замѣчена астрономомъ Бруксомъ въ Америкѣ. Болѣе подробныхъ свѣдѣній еще не имѣется.

Физика.

Почти совершенный математическій маятникъ. Боттомлей. (*Bottomley*. Phil. Mag. 23. p. 72. 1887).

Авторъ подвѣшивалъ дробинку, $^1/_{16}''$ въ діаметрѣ, на коконовой нити въ стеклянной трубкѣ, въ которой давленіе уменьшено было до 1 милліонной атмосферы. Качаніе такого маятника продолжалось еще черезъ 14 часовъ. *Бхм.* (Цюрихъ).

♦ **Расширеніе ртути между 0° и—39° С. Айртонъ и Перри** (*Ayrton* and *Perry*. Phil. Mag. 22. p. 325. 1886).

Такъ какъ ртутные термометры примѣняются и для измѣренія температуръ ниже 0°, то интересно знать, сжимается-ли ртуть пропорціонально температурѣ, будучи охлаждаема отъ 0° до точки своего замерзанія. Авторы изслѣдовали этотъ вопросъ и нашли, что сжатіе ртути между 0° и —39° происходитъ совершенно равномѣрно и кривая, соотвѣтствующая измѣненію объема при различныхъ температурахъ, была прямой линіей. *Бхм.*

♦ **Точка плавленія льда при низкомъ атмосферномъ давленіи. Гооссенсъ.** (*Goossens*. Arch. Néerl. 20. p. 449. 1886).

Авторъ нашелъ, что точка плавленія льда при уменьшеніи давленія отъ 760 мм. до 5 мм. повысилась на 0,0066°.

Назадъ тому нѣсколько лѣтъ *Карнелли* думалъ, что онъ доказалъ существованіе „горячаго" льда въ безвоздушномъ пространствѣ; однако опыты покойнаго Бутлерова раскрыли ошибку, сдѣланную англійскимъ физикомъ. *Бхм.*

♦ **Прозрачность расплавленнаго желѣза, Ремзей.** (*Ramsay*. Chem. News. 55. p. 104. 1887).

Авторъ утверждаетъ, что при выливаніи нѣсколькихъ тонъ расплавленнаго желѣза онъ замѣтилъ его прозрачность. Предметы, находящіеся сзади такого водопада, кажутся желтоватыми. *Бхм.*

♦ **Физическія свойства марганцовой стали. Барретъ.** (*Barret.*Nat. 35. p. 311, 1887).

Послѣ различныхъ трудностей автору удалось получить марганцовую сталь въ формѣ проволоки, для чего онъ нагрѣвалъ данную сталь до бѣлаго калѣнія и затѣмъ погружалъ ее въ холодную воду. При медленномъ охлажденіи она дѣлается жесткой. Сталь эта содержитъ 12% марганца, необыкновенно жестка, 7,708 удѣльнаго вѣса и почти *совсѣмъ не магнитна*. Послѣ изслѣдованія по различнымъ методамъ оказалось, что остаточный магнитизмъ каждаго грама = 20, тогда какъ у обыкновенной стали онъ = 100000. Временный магнитизмъ марганцовой стали былъ найденъ равнымъ $^{300}/_{100000}$ присущаго мягкому желѣзу. Она такимъ образомъ похожа въ магнитномъ отношеніи на окись желѣза. Удѣльная электропроводность куб. цент. равна только 77 (C. G. S.), тогда какъ у желѣза она 9800. Непосредственное измѣреніе дало для модуля упругости жесткой марганцовой стали 16800 клгр. на каждый кв. милл., а для обыкновенной стали онъ 18800. Разрывающій грузъ былъ у первой 164,5, у второй 99 клгр. на кв. мм. Марганцовую сталь можно хорошо плавить и лить. Большая крѣпость и твердость, незначительная магнитность и очень большая упругость дѣлаютъ марганцовую сталь очень цѣннымъ матеріаломъ, напр. для подкладокъ подъ динамо-машины, для панцырныхъ плитъ для кораблей, стальныхъ рельсовъ и проч. Отклоненіе компаса отъ вліянія такой массы станетъ на кораблѣ незамѣтнымъ, и вопросъ, которымъ занимались до сихъ поръ моряки, такимъ образомъ разрѣшится самъ собою. *Бхм.*

Физическая географія, метеорологія и пр.

Землетрясенія. 30-го августа вечеромъ въ г. Вѣрномъ опять было два сильные удара, отъ которыхъ падали строенія. Напомнимъ по этому поводу читателямъ, что подобныя продолжительныя сотрясенія одной и той-же мѣстности часто оканчивались образованіемъ вулкана, хотя-бы и временнаго. Не будетъ-ли и здѣсь того-же?

♦ Слабое землетрясеніе, сопровождавшееся подземными раскатами, было 23 августа въ 4 ч. 20 м. въ Боннѣ.

♦ **Аэролитъ.** Газеты сообщаютъ, что 18 авг. въ 12 ч. 40 м. дня въ Оханскомъ уѣздѣ Пермской губерніи упалъ большихъ размѣровъ аэролитъ, разбрасывавшій по пути крупные осколки. По предположенію главная его масса упала возлѣ села Табары, такъ какъ тамъ жители въ этотъ же часъ почувствовали сильное сотрясеніе почвы, которое было ими принято за землетрясеніе.

♦ **Дѣйствіе молніи.** Въ іюнѣ текущаго года въ клинику проф. Герхардта въ Берлинѣ былъ доставленъ пораженный молніею слесарскій подмастерье. Очнулся онъ лишь на другой день и жаловался на боль въ пораженныхъ частяхъ. Нѣкоторыя изъ нихъ, по изслѣдованіямъ д-ра Герхардта, совсѣмъ потеряли чувствительность, но самый слабый гальваническій токъ вызывалъ въ нихъ сильнѣйшія конвульсіи.

Н. С. (Кіевъ).

♦ **Смерчъ** на Женевскомъ озерѣ дня 7 авг. въ половину восьмого утромъ могъ быть хорошо наблюдаемъ. Онъ образовался приблизительно на разстоянiи 5500 м. отъ швейцарскаго берега и достигъ его въ теченiе 8 минутъ; прикоснувшись къ землѣ смерчъ исчезъ. Высота его была въ 106 м., и верхушка казалась какъ-бы состоящею изъ темнаго дыма. Очевидцы утверждали, что вода въ немъ подымалась. Вѣтеръ въ это время дулъ юго-западный, а небо, хотя и не совсѣмъ чистое, не было однакожъ покрыто тучами.

Изобрѣтенiя.

Гальваническая батарея Эдуарда О-Кенана. представляетъ довольно удачное и удобное для домашняго употребленiя усовершенствованiе, или лучше сказать расположенiе, столь извѣстнаго типа гальванической батареи Данiеля. Чтобы дать читателю понятiе объ этомъ расположенiи, и даже возможность воспользоваться таковымъ для своихъ личныхъ надобностей, просимъ вообразить себѣ шкапчикъ въ два этажа *); верхнiй изъ нихъ составляетъ резервуаръ, куда вода можетъ быть направлена изъ водопроводнаго крана, нижнiй—служитъ помѣщенiемъ для аккумуляторовъ. Верхнiй резервуаръ переднюю стѣнку имѣетъ стеклянную, и заключаетъ рядъ прямоугольныхъ плоскихъ элементовъ (у О-Кенана напр. 10), каждый изъ которыхъ имѣетъ продольную щель для проникания жидкости. Всѣ элементы соединены послѣдовательно. Въ каждомъ изъ нихъ цинкъ, обернутый пергаментной бумагой, берется возможно большаго размѣра, и стѣнки каждаго отдѣленiя (элемента) выложены свинцовою бумагою, на которой при дѣйствiи тока осаждается мѣдь. Вода, прибывая въ резервуаръ по каплямъ, проходитъ сквозь слой кристалловъ мѣднаго купороса, которые всякiй день насыпаются въ особую воронку, находящуюся надъ резервуаромъ. Излишекъ воды, если-бы такой случился, отводится черезъ нивеляцiонную трубку, надлежащимъ образомъ расположенную. При дѣйствiи тока образуется, какъ извѣстно, растворъ сѣрноцинковой соли ($ZnSO_4$), который, благодаря большей плотности, занимаетъ низъ резервуара. Вся сущность изобрѣтенiя Э. О-Кенана заключается въ автоматическомъ удаленiи этого ненужнаго иродукта, вслѣдствiе чего его батарея можетъ непрерывно дѣйствовать даже мѣсяцы, т. е. до тѣхъ поръ пока не истощатся цынки и не осядетъ слишкомъ много мѣди. Удаленiе это достигается слѣдующимъ образомъ. Черезъ дно резервуара проходитъ верхнiй конецъ вертикальной трубки, нижнiй конецъ которой погруженъ въ особый, на полу стоящiй, стаканчикъ со ртутью. Верхнiй конецъ этой трубки достигаетъ въ резервуарѣ до такой высоты, положимъ a мм., выше которой не долженъ подыматься въ элементахъ растворъ цинковаго купороса; ири этомъ условiи равновѣсiе между ртутью стаканчика и столбомъ жидкости въ трубкѣ (и надъ нею) еще существуетъ; но коль скоро уровень болѣе плотнаго раствора цинковаго купороса повысится при дѣйствiи батареи, равновѣсiе нарушается, и жид-

*) Шкапчикъ О-Кенана имѣетъ три этажа; нижнiй составляетъ запасной ящикъ для кристалловъ мѣднаго купороса.

кость изъ вертикальной трубки вливается въ стаканчикъ со ртутью, откуда она, занимая мѣсто надъ ртутью, начнетъ выливаться прочь сквозь особую нивеляціонную трубку.

Итакъ, для того чтобы батарея Э. О-Кенана могла дѣйствовать непрерывно, достаточно только урегулировать притокъ воды изъ водопроводнаго крана и уровень ртути въ стаканчикѣ, и подсыпать въ воронку новые запасы кристалловъ мѣднаго купороса.

Изобрѣтатель, имѣя въ виду спеціальное примѣненіе этой батареи къ домашнему электрическому освѣщенію, прибавилъ къ ней совершенно основательно другую батарею аккумуляторовъ, которые заряжаются въ теченіе дня, а вечеромъ—дѣйствуютъ совмѣстно съ батареею. Мы уже давно указывали *), что только такое соединеніе гальванической батареи съ аккумуляторами можетъ разрѣшить вопросъ о возможно удобной эксплуатаціи электрической энергіи обыкновенныхъ элементовъ, и съ удовольствіемъ встрѣчаемъ всякую новую попытку изобрѣтателей придумать для такого соединенія возможно болѣе удобный типъ. Впрочемъ, на этотъ разъ мы не думаемъ, чтобы типъ, предложенный О-Кенаномъ относился къ особенно удобнымъ: въ немъ остроумно рѣшена задача удаленія ненужныхъ продуктовъ электролитическаго замѣщенія, но—къ сожалѣнію—въ немъ оставленъ тотъ прототипъ Даніелевскаго элемента изъ цинка и мѣди, который по своимъ непріятнымъ свойствамъ (осѣданія мѣди, ползучимъ солямъ и пр.) кажется намъ мало пригоднымъ для практическихъ цѣлей.

Предохранительный почтовый ящикъ Феличе Барбье. Привилегированное у насъ недавно изобрѣтеніе Барбье—есть почтовый ящикъ съ приспособленіями, имѣющими двоякую цѣль: во 1-хъ, удостовѣряться въ томъ, что дѣйствительно въ назначенный часъ всѣ письма вынуты, и во 2-хъ, что самое главное, лишить вынимающаго письма возможности даже ихъ видѣть, чѣмъ устраняются всякіе пути къ злоупотребленіямъ.

Ящикъ Барбье состоитъ изъ двухъ камеръ, постоянной металлической, прибитой къ стѣнѣ, и переносной гибкой, напоминающей мѣшокъ. Низъ ящика снабженъ откиднымъ дномъ, а верхъ (рама) мѣшка—такою-же крышкою, при чемъ обѣ эти части могутъ открываться только при взаимномъ наложеніи одной на другую, помощью приспособленныхъ къ нимъ рычажныхъ замковъ, управляемыхъ особою кнопкою и дѣйствующихъ лишь при соединеніи обоихъ замковъ. Мѣшокъ для этого вдвигается своею рамкою въ фальцы брусковъ у дна ящика, затѣмъ верхняя кнопка нажимается, всѣ письма падаютъ въ мѣшокъ, и, наконецъ, для освобожденія мѣшка нажимаются двѣ боковыя кнопки: мѣшокъ падаетъ *вполнѣ закрытымъ*, дно ящика захлопывается и въ то-же время открывается автоматически дощечка, обозначающая моментъ вынутія писемъ.

Отчасти наполненный мѣшокъ подносится ко второму ящику съ тою-же цѣлью, потомъ къ третьему и т. д., пока полный мѣшокъ съ письмами не будетъ доставленъ на почту.

Г. Гельбакъ (Спб.).

---

*) См. статью „Электрическіе аккумуляторы“ въ Журн. Эл. Мат. за $188^{5}/_{6}$ г., или того-же заглавія брошюру Э. Шпачинскаго.

Библіографическіе отчеты, рецензіи и пр.

„Объ употребленіи метрической системы въ школѣ“ (*А. Путята.* Журн. Мин. Народн. Просв. Іюль. 1887 г. стр 17). Мы съ особеннымъ удовольствіемъ привѣтствуемъ появленіе въ нашей литературѣ статей, напоминающихъ, что давно настала пора принять въ Россіи метрическую систему мѣръ п вѣсовъ, какъ наиболѣе простую, удобную и естественную. Тѣмъ болѣе вниманія заслуживаетъ вышеназванная статья, тавъ какъ подобную реформу непремѣнно слѣдуетъ начинать со школы и наиболѣе элементарныхъ учебниковъ, и мы надѣемся, что всѣ наши преподаватели-математикп съ удовольствіемъ послѣдуютъ совѣту г. Путяты, не пренебрегая данными имъ указаніями относительно той осмотрительности и послѣдовательности, коими должно сопровождаться давножеланное осуществленіе принятія всемірной и всѣми понимаемой метрической системы въ Россіи.

„Къ вопросу о постановкѣ курса тригонометріи въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ“ (*А. Путята.* Педагог. Сборнпкъ Іюль. 1887 г. стр. 21). Нельзя не согласиться и съ этой замѣткой почтеннаго автора, вызванной преніями по ворпосу о преподаваніи прямолинейной тригонометріи, происходившими въ собраніи преподавателей математики въ С.-Петербургѣ 11-го декабря прошлаго года. На этомъ собраніи было принято: „Въ „курсѣ тригонометріи изучать теорію круговыхъ функцій съ примѣне-„ніемъ ея къ рѣшенію треугольниковъ; не ограничивать курса тригоно-„метріи исключительнымъ упражненіемъ въ искусствѣ рѣшать задачи на „вычисленіе треугольниковъ; не вводить теоріи безконечныхъ рядовъ; „считать 5-и значныя логар. таблицы вполнѣ достаточными; приложеніе „тригонометріи къ рѣшенію геодезическихъ задачъ не считать необхо-„димымъ въ курсѣ тригонометріи общеобразовательныхъ заведеній“ *).

Г. Путята въ вышеназванной замѣткѣ доказываетъ, что замѣна прямолинейной тригонометріи наукою о круговыхъ функціяхъ вообще нежелательна и неосуществима въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ, а также считаетъ совершенно неосновательнымъ исключеніе изъ элементарнаго курса тригонометріи рѣшенія нѣкоторыхъ весьма поучительныхъ геодезическихъ задачъ. Съ этими мнѣніями—повторяемъ—нельзя не согласиться.

Присланы въ Редакцію:

Предсказаніе погоды и метеорологическія наблюденія на Югѣ Россіи. А. Клоссовскаго. Профессора Новороссійскаго университета. Одесса. 1887 г. 21 стр. VIII картъ. (Цѣна не обозначена).

Эта маленькая брошюра содержитъ краткое изложеніе современнаго состоянія метеорологіи. Изложеніе вполнѣ элементарно въ томъ смыслѣ, что всѣ элементы, необходимые для пониманія статьи (понятія о давленіи воздуха, барометрѣ, нарушеніяхъ равновѣсія атмосферы, зависящихъ

*) См. Протоколъ XIV собранія препод. математики въ Пед. Музеѣ 11 дек. 1886 г. (Педаг. Сборн. Февраль 1887 г. стр. 25).

отъ ея неравномѣрнаго нагрѣванія, циклонахъ и образованіи осадковъ)— даются въ брошюрѣ, хотя и безъ подробностей, но достаточно вразумительно. Рядомъ примѣровъ проф. Клоссовскій подтверждаетъ, что при современномъ развитіи науки, предсказанія осадковъ и бурь возможны только на основаніи синоптической карты, дающей общую картину одновременнаго состоянія атмосферы на значительной части земной поверхности; изъ тщательной разработки наблюдательнаго матеріала возможно также вывести нѣкоторыя эмпирическія правила, но таковыя должны быть найдены путемъ продолжительныхъ наблюденій для каждой мѣстности особо. (Авторъ приводитъ, напримѣръ, нѣсколько эмпирическихъ правилъ для предсказанія погоды на Югѣ Россіи, данныхъ имъ самимъ и г. Срезневскимъ). Въ заключеніе авторъ настаиваетъ на учрежденіи нѣсколькихъ метеорологическихъ центровъ для Россіи, занимающихся сведеніемъ наблюденій по получаемымъ изъ сосѣднихъ мѣстностей телеграммамъ, ибо только при такой децентрализаціи возможно примѣненіе современныхъ метеорологическихъ положеній къ практикѣ и дальнѣйшее развитіе науки о предсказываніи погоды. Въ концѣ статьи обращено вниманіе читателя на ложность календарныхъ предсказаній, не имѣющихъ никакихъ научныхъ основаній. *А. К.* (Кіевъ).

Руководство къ теоретической оптикѣ, составленное приватъ-доцентомъ Казанскаго университета *Г. Н. Шебуевымъ*. Выпускъ второй. Изд. книгопр. А. А. Дубровина. Казань. 1887 г. Цѣна 1 р., съ перес. 1 р. 20 к. Первый выпускъ этого руководства изданъ въ 1886 г.; его цѣна 1 р. 50 коп. съ перес. 1 р. 75 коп.

Зажигательныя кривыя при преломленіи свѣтовыхъ лучей и ихъ приложеніе къ опредѣленію изображенія предметовъ въ преломляющихъ срединахъ. Физико-математическое изслѣдованіе *Павла Свѣшникова*, кандидата Имп. С.-Петерб. университета. Съ 25 чертежами (на отд. таблицахъ). Казань. 1887 г. Цѣна 50 коп.

Сборникъ Тригонометрическихъ задачъ, примѣненный къ курсамъ гимназій, реальныхъ училищъ и др. среднихъ учебныхъ заведеній. Матеріалы для практическихъ упражненій учениковъ въ теченіе учебнаго года и темы для письменныхъ испытаній. Составилъ *В. П. Мининъ*, преподаватель 3-ей Московской гимназіи. Изданіе 2-ое. Москва. 1887 г. Цѣна 75 коп. (Стр. 114, задачъ 864, чертежей (въ текстѣ) 29).

Первое изданіе этого сборника было одобрено Ученымъ Комитетомъ Мин. Народн. Просв. для употребленія въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ. Все отличіе 2-го изданія заключается въ прибавленіи 60 примѣровъ.

Разныя извѣстія.

Выставка пособій къ курсамъ физики и космографіи. Въ концѣ 188$^4/_5$ учебнаго года при Педагогическомъ Музеѣ военно-учебныхъ заведеній была организована подъ предсѣдательствомъ профессора Ѳ. Ѳ.

Петрушевскаго специальная комиссія по устройству выставки пособій къ курсамъ физики и космографіи въ среднихъ и начальныхъ учебныхъ заведеніяхъ.

Главная цѣль, которую преслѣдовала комиссія, заключалась въ составленіи по возможности дешеваго, но удовлетворяющаго современнымъ научнымъ требованіямъ нормальнаго физическаго кабинета.

При выборѣ приборовъ комиссія руководствовалась слѣдующими соображеніями:

1) Приборы должны соотвѣтствовать курсу среднихъ учебныхъ заведеній.

2) Приборы должны быть по устройству и размѣрамъ удобны для преподаванія въ классахъ вообще и въ классахъ съ большимъ числомъ учениковъ въ частности.

3) Изъ приборовъ приблизительно одинаковаго въ педагогическомъ отношеніи достоинства отдается предпочтеніе приборамъ менѣе дорогимъ.

Въ настоящее время комиссія привела свои занятія къ концу; ею составленъ примѣрный каталогъ нормальнаго физическаго кабинета и каталогъ пособій по космографіи.

Выставка по выработанному комиссіей плану, откроется въ помѣщеніи Педагогическаго Музея (Соляной Городокъ) осенью 1887 года передъ началомъ зимнихъ каникулъ, дабы дать возможность преподавателямъ провинціальныхъ учебныхъ заведеній посѣтить выставку.

Передъ открытіемъ выставки будетъ отпечатанъ полный каталогъ нормальнаго физическаго кабинета (по возможности съ рисунками), съ обозначеніемъ цѣнъ и производителей и, гдѣ нужно, съ краткими указаніями комиссіи.

Во время выставки членами комиссіи будутъ производиться объясненія двоякаго рода: объясненіе прибора на мѣстѣ и объясненіе пользованія приборомъ въ аудиторіи.

Каждый приборъ, предназначенный для выставки, долженъ быть предварительно испытанъ комиссіею и, буде окажется удовлетворяющимъ требованіямъ, заносится въ каталогъ и принимается на выставку.

Комиссія предоставила право каждому изъ своихъ членовъ входить въ сношенія, какъ съ мѣстными, такъ и съ заграничными производителями, объ изготовленіи приборовъ, не имѣющихся въ продажѣ, по утвержденнымъ комиссіею проектамъ и образцамъ на слѣдующемъ основаніи: каждая фирма, буде она желаетъ, можетъ взять на себя, по предложенію одного изъ членовъ, изготовленіе даннаго прибора, но не какъ заказъ, а какъ предложеніе. Такъ какъ выставкою преслѣдуется чисто научный, а не коммерческій интересъ, то она не будетъ сопровождаться выдачею обычныхъ наградъ экспонентамъ. Послѣдніе могутъ получить одобрительные отзывы, за подписью всѣхъ членовъ комиссіи, только на тѣ приборы, которые, по мнѣнію послѣдней, заслужатъ одобренія.

Болѣе подробныя условія выставки будутъ сообщены въ общее свѣдѣніе осенью сего года и тогда же будутъ опубликованы имена и

адресы членовъ комиссіи, съ которыми экспоненты могутъ входить въ сношенія.

♦ **Выставка предметовъ освѣщенія и нефтяного производства** устраивается осенью текущаго года въ С.-Петербургѣ Императорскимъ Русскимъ Техническимъ Обществомъ. Для нашихъ физиковъ наиболѣе интереса обѣщаютъ группы: 4-ая—газовое освѣщеніе, 5-ая—электрическое освѣщеніе, 6-ая—спеціальные источники (какъ фосфорическія вещества, бенгальскіе огни, друмондовъ свѣтъ и пр.), 7-ая—лампы вообще и спеціальные приборы и 8-ая—фотометры.

Министерство Государственныхъ Имуществъ назначило къ предстоящей выставкѣ двѣ денежныя премія: 1) въ 2500 рублей за лучшій типъ дешевой и простого устройства лампы для сожиганія тяжелаго нефтяного масла, пригодной въ употребленію въ деревняхъ и 2) въ 1000 рублей—за типъ, удобной, хотя и болѣе дорогой лампы для сожиганія тяжелаго нефтяного масла.

Военное Министерство назначило четыре преміи: 1) въ 500 рублей—за печь для комнатнаго отопленія нефтяными остатками, 2) въ 500 рублей—за удобную систему гальванической батареи для электрическаго освѣщенія посредствомъ лампочекъ съ накаливаніемъ, 3) въ 1000 рублей—за приборъ, служащій для денной и ночной сигнализаціи и 4) въ 500 рублей—за фосфорическія вещества.

По всѣмъ вышеозначеннымъ предметамъ въ конкурсѣ могутъ участвовать какъ русскіе, такъ и иностранные изобрѣтатели. Предметы должны быть представлены въ томъ видѣ, какой предполагается имъ дать на практикѣ, а не въ видѣ моделей или чертежей (таковые могутъ быть прилагаемы для объясненія). Представленіе изобрѣтеній на конкурсъ не будетъ служить препятствіемъ къ полученію на нихъ привиллегій. Срокъ представленія—отъ 15 августа по 15 ноября 1887 года. Адресъ: С.-Петербургъ, Пантелеймоновская, № 2 въ Распорядительный Комитетъ Выставки.

♦ **Полное собраніе сочиненій Галилея** будетъ вскорѣ издано Итальянскимъ правительствомъ подъ редакціею профессора Падуанскаго университета Антоніо Фаваро.

♦ Парижское общество воздухоплавателей присудило золотую медаль пр. Д. И. Менделѣеву „за неустрашимость и умѣніе владѣть аэростатомъ“, выказанное имъ въ послѣднемъ полетѣ 7-го авг. изъ Клина.

♦ Умерли: 1) *И. Крейчи* проф. геологіи Прагскаго университета; извѣстенъ своими переводами на чешскій языкъ и учебниками; его „Физика для реальныхъ училищъ“ выдержала 2 изданія. 2) *Альванъ Кларкъ* (въ С. Америкѣ) знаменитый механикъ-оптикъ, построившій новый 30-и дюймовый рефракторъ для Пулковской обсерваторіи.

Смѣсь.

Ночью, когда небо усѣяно звѣздами, не трудно найти *Съверъ* по полярной звѣздѣ, которую вѣроятно всѣ читатели имѣютъ находить. Но какимъ образомъ найти сѣверъ днемъ, когда солнце свѣтитъ? Для этого стоитъ только воспользоваться карманными часами и, повернувшись къ солнцу спиною, направить часовую стрѣлку часовъ въ сторону своей тѣни. Если держать при этомъ часы горизонтально, то линія, дѣлящая въ этотъ моментъ пополамъ уголъ между часовою стрѣлкою и прямою, соединяющею центръ цыферблата съ цыфрою XII, укажетъ точно на сѣверъ.

Корреспонденція.

Изъ г. Ялты. Бывшій профессоръ Гельсингфорскаго университета С. И. Барановскій, проживающій теперь въ г. Ялтѣ, сообщаетъ намъ по поводу замѣтки объ *авто-графометръ*, помѣщенной нами въ № 23 „Вѣстника" (II Сем. стр. 264), что имъ тоже былъ придуманъ для такой-же цѣли предназначенный приборъ *Путемъръ* еще въ началѣ пятидесятыхъ годовъ. Для постройки названнаго прибора было выдано пр. Барановскому 1000 рублей пособія отъ Генеральнаго Штаба, но изобрѣтателю не удалось тогда довести свой Путемѣръ до совершенства, и онъ не знаетъ даже какая участь постигла его не вполнѣ оконченную модель, сданную въ Главный Штабъ.

По поводу другой нашей замѣтки: *Различные пріемы черченія географическихъ картъ*, помѣщенной въ № 20 „Вѣстника" (II сем. стр. 188), пр. С. Барановскій предлагаетъ употреблять для черченія картъ *Часовую проекцію*, для объясненія которой приводимъ подлинныя слова автора:

„Изображеніе всего земного шара дѣлится на 24 части, по 15° „долготы въ каждой. Всѣ параллельные круги приводимъ въ видѣ пря-„мыхъ параллельныхъ линій. На каждой параллели отлагаемъ по при-„нятому размѣру точки для каждаго меридіана. Соединяемъ эти точки „линіями, изъ которыхъ каждая будетъ тѣмъ ближе къ прямой, чѣмъ „чаще параллели. Разстояніе между меридіанами должны быть взяты по „одному и тому-же размѣру для всѣхъ широтъ (?). Если карта прости-„рается на нѣсколько часовъ долготы (по 15° въ каждомъ), то получится „нѣсколько треугольниковъ, основаніемъ которыхъ служитъ экваторъ, „или параллель ближайшая къ экватору, вершиною полюсъ, или парал-„лель ближайшая къ полюсу, а изъ меридіановъ центральный—прямая „перпендикулярная къ параллелямъ, прочіе-же тѣмъ болѣе изогнуты, „чѣмъ далѣе отъ средняго меридіана". По мнѣнію пр. Барановскаго подобная проекція удобна еще и въ томъ отношеніи, что облегчаетъ запоминаніе географической долготы мѣстъ.

Темы и задачи.

Тема № 3. *Пропорціональное дѣленіе при вычисленіяхъ съ логариѳмами.*

При вычисленіи логариѳма числа, не заключающагося въ таблицахъ, придерживаются правила пропорціональнаго дѣленія, на томъ основаніи, что приращенія чиселъ *приблизительно* пропорціональны приращеніямъ ихъ логариѳмовъ. Если это правило уже удовлетворяется для чиселъ данныхъ въ таблицахъ, то оно удовлетворяется также и для промежуточныхъ чиселъ. Если мы пожелаемъ знать на сколько правило пропорціональнаго дѣленія точно въ примѣненіи къ этому случаю, то должны будемъ подвергнуть вопросъ болѣе тщательному изслѣдованію.

Рекомендуемъ слѣдующій порядокъ.

1) Весьма легко показать, что при возрастаніи чиселъ, разности логариѳмовъ чиселъ убываютъ.

2) Отсюда приходимъ къ заключенію, что

$$\frac{\log b - \log a}{b-a} > \frac{\log c - \log b}{c-b},$$

если $a < b < c$.

3) Изъ послѣдняго неравенства находимъ:

$$\frac{\log b - \log a}{b-a} > \frac{\log c - \log a}{c-a} \qquad (1)$$

Оба эти неравенства легко доказываются на основаніи слѣдующей теоремы (которую слѣдуетъ изложить предварительно): если сложимъ числителей и знаменателей нѣсколькихъ данныхъ дробей, то полученная такимъ образомъ дробь будетъ больше наименьшей и меньше наибольшей изъ данныхъ дробей.

4) Изъ неравенства (1) находимъ

$$\log b > \log a + \frac{b-a}{c-a}\left(\log c - \log a\right) \qquad (2)$$

Замѣнивъ знакъ неравенства равенствомъ, будемъ имѣть формулу для вычисленія логариѳма промежуточнаго числа b если извѣстны логариѳмы чиселъ a и c.

5) Примѣнивъ неравенство (1) къ числамъ $\frac{1}{a}$, $\frac{1}{b}$ и $\frac{1}{c}$, получимъ:

$$\frac{\log c - \log b}{\frac{1}{b} - \frac{1}{c}} > \frac{\log c - \log a}{\frac{1}{a} - \frac{1}{c}}.$$

6) Исъ послѣдняго неравенства и (2) легко найти, что ошибка при вычисленіи $\log b$ по формулѣ (2) не превосходитъ

$$\frac{(b-a)\ (c-b)}{b\ (c-a)}\left(\log c - \log a\right). \qquad (3)$$

7) Положимъ теперь, что въ таблицахъ для всѣхъ чиселъ съ n цыфрами вычислены логариѳмы съ m цыфрами. При какихъ условіяхъ логариѳмы промежуточныхъ чиселъ могутъ быть вычислены съ тою-же точностью?

При рѣшеніи этого вопроса необходимо упереться на формулу:

$$\log\left(1+\frac{1}{x}\right)<\frac{M}{x},$$

гдѣ M есть модуль данной системы. Эту формулу можно дать безъ доказательства.

Впрочемъ, если дѣло касается обыкновенной десятичной системы логариѳмовъ, то можно сослаться на таблицы, которыя показываютъ, что разность логариѳмовъ двухъ послѣдовательныхъ чиселъ всегда менѣе $^1/_2 10^{-n}$, гдѣ n есть число цѣлыхъ цыфръ. Сдѣлавъ это замѣчаніе съ оговоркою, что оно можетъ быть доказано для какого угодно числа n цѣлыхъ цыфръ, легко вычислить по формулѣ (3) наибольшую ошибку при вычисленіи логариѳма промежуточнаго числа. Остается предположить, что эта ошибка не превзойдетъ единицы послѣдняго разряда, или, точнѣе—половины единицы послѣдняго разряда, т. е. $^1/_2\ 10^{-m}$.

Проф. *В. Ермаковъ*.

Задачи.

№ 169. Минутная, часовая и секундная стрѣлки часовъ относятся по длинѣ какъ 8 : 6 : 3. Во сколько разъ концы минутной и секундной стрѣлокъ движутся быстрѣе конца часовой?

№ 170. Въ Сборникѣ примѣровъ и задачъ элементарной физики Тодгентера, изданномъ недавно (въ Кіевѣ) въ русскомъ переводѣ, помѣщена задача *):

„Въ небольшомъ сосудѣ на 4 фута ниже поверхности воды откры-„ваютъ отверстіе. Опредѣлить во сколько времени черезъ отверстіе прой-„детъ одинъ кубич. футъ, если сѣченіе струи воды равно квадратному „дюйму“.—Отвѣтъ: „черезъ 9 секундъ“.

Показать, что условія задачи заданы не совсѣмъ точно, и исправить ошибку.

№ 171. Возьмемъ 10 игральныхъ картъ, отъ туза до десятки включительно. Требуется расположить ихъ крестообразно по пяти картъ въ вертикальномъ и горизонтальномъ направленіяхъ (при чемъ въ центрѣ фигуры одна карта закроется другою, на нее наложенною) такъ, чтобы суммы видимыхъ очковъ вертикальнаго и горизонтальнаго рядовъ были равны. Сколькими различными способами можно выполнить такое расположеніе?

Э. Шпачинскій.

№ 172. *a*) Можетъ-ли разность двухъ дробей равняться ихъ произведенію? Если можетъ, то какой видъ должны имѣть дроби?

---

*) См. стр. 48, № 384.

b) Можетъ-ли сумма двухъ дробей равняться ихъ произведенію? Если можетъ, то какой видъ должны имѣть дроби?

А. Гольденбергъ (Спб.).

№ 173. Вычислить стороны треугольника, зная стороны вписанныхъ въ него квадратовъ. *А. Гольденбергъ* (Спб.).

№ 174. Доказать теорему: если проведемъ въ кругѣ діаметръ MN и перпендикулярную къ нему хорду AC, если на этой хордѣ или ея продолженіи возьмемъ произвольную точку K, то прямыя KM и KN (или ихъ продолженія) пересѣкутъ окружность въ двухъ точкахъ B и D, которыя съ точками A и C образуютъ вершины гармоническаго четыреугольника.

Мясковъ (Спб.).

NB. Вписанный четыреугольникъ ABCD называется *гармоническимъ* въ томъ случаѣ, когда произведенія его противолежащихъ сторонъ равны, т. е. когда

$$AB.\ CD = BC.\ AD.$$

Болѣе подробно свойства гармоническаго четыреугольника были изложены въ статьѣ пр. В. Ермакова, помѣщенной въ № 1 „Вѣстника" (стр. 7, Сем. I).

№ 175. Опредѣлить x, y, z, t изъ уравненій:

$$x\sqrt[4]{y} + t\sqrt[4]{z} = a$$

$$x\sqrt{y} + t\sqrt{z} = b$$

$$x\sqrt[4]{y^3} + t\sqrt[4]{z^3} = c$$

$$xy + tz = d$$

и общее рѣшеніе прымѣнить къ частному случаю когда

$a = c = 5$, $b = 7$, $d = -17$. *Р. Фогель* (Кіевъ)

Рѣшенія задачъ.

№ 31. Нѣсколько игроковъ, n, затѣяли игру на слѣдующихъ условіяхъ: кладутъ въ урну n билетиковъ, въ числѣ которыхъ только одинъ выигрышный, и потомъ вынимаютъ каждый по одному билету всегда въ одномъ и томъ же порядкѣ, т. е. сначала первый игрокъ, потомъ второй и т. д. до тѣхъ поръ, пока одинъ изъ нихъ не вытянетъ выигрышнаго билетика. Въ его пользу идетъ общая ставка. Какъ велики должны быть ставки игроковъ, считая отъ перваго до послѣдняго, для того чтобы такая игра была безобидною?

Опредѣлимъ вѣроятность, что выигрышный билетъ вынется за какимъ-либо m-тымъ разомъ, гдѣ $m \leq n$. Вѣроятность событія, какъ извѣстно, выражается дробью, знаменатель которой равенъ числу всевозможныхъ случаевъ могущихъ имѣть мѣсто, а числитель равенъ числу тѣхъ изъ этихъ случаевъ, въ которыхъ происходитъ событіе. При последовательномъ выниманіи m билетовъ изъ даннаго запаса n билетовъ

число всевозможныхъ случаевъ очевидно выразится *числомъ размѣщеній* изъ n предметовъ по m, т. е.

$$n.(n-1)\ldots(n-m+1).$$

Число благопріятныхъ разсматриваемому событію случаевъ равно числу тѣхъ размѣщеній изъ n по m, въ которыхъ на послѣднемъ мѣстѣ стоитъ выигрышный билетъ. Но это есть число размѣщеній изъ $n-1$ билетовъ по $m-1$, такъ какъ выигрышный билетъ, стоящій на m-мъ мѣстѣ, размѣщенію не подвергается. Итакъ число случаевъ, въ которыхъ событіе имѣетъ мѣсто равно

$$(n-1)(n-2)\ldots(n-1-(m-1)+1)$$

Откуда искомая вѣроятность:

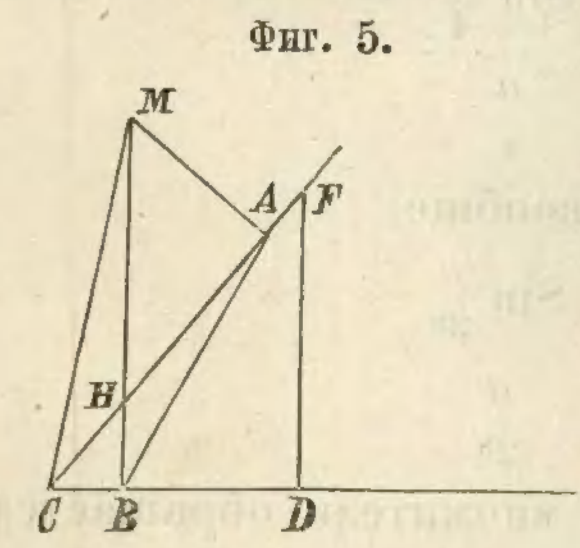
$$\frac{(n-1)(n-2)\ldots(n-m+1)}{n(n-1)\ldots(n-m+1)}=\frac{1}{n}.$$

Слѣдовательно вѣроятность, что выигрышный билетъ вынется какимъ-либо игрокомъ, равна вѣроятности, что онъ вынется первымъ. Поэтому ставки игроковъ должны быть равныя.

NB. Всѣ присланныя въ редакцію рѣшенія этой задачи были ошибочны; авторы ихъ упустили изъ виду, что при числѣ билетиковъ равномъ числу игроковъ шансы вытянуть выигрышный билетъ совершенно одинаковы для всѣхъ, въ какомъ-бы они порядкѣ не сидѣли, точно также какъ и въ любой лоттереѣ, имѣющей одинъ выигрышъ на n билетовъ.

№ 44. Данъ уголъ и прямая AB опредѣленной длины; эта послѣдняя движется, упираясь своими концами A и B на стороны угла. Не прибѣгая къ тригонометріи, опредѣлить геометрическое мѣсто точекъ встрѣчи перпендикуляровъ, возставленныхъ въ точкахъ A и B къ соотвѣтственнымъ сторонамъ угла.

Фиг. 5.



Пусть ACB данный уголъ, AB—одно изъ положеній данной прямой и M—точка пересѣченія перпендикуляровъ AM и BM. Если FD есть то положеніе прямой AB, при которомъ она перпендикулярна къ одной изъ сторонъ угла, т. е. если имѣемъ

$$FD=AB \text{ и } FD\perp CD,$$

то длина отрѣзка FC есть величина неизмѣнная и вполнѣ опредѣленная.

Докажемъ, что точка M всегда будетъ лежать на окружности, описанной радіусомъ равнымъ отрѣзку FC около вершины угла C.

Такъ какъ углы ACB и AMB, составленные соотвѣтственно перпендикулярными прямыми, или равны или—когда точка M лежитъ внутри даннаго угла—дополняютъ другъ друга до двухъ прямыхъ, то четыре точки A, B, C, M во всякомъ случаѣ лежатъ на одной окружности; отсюда слѣдуетъ равенство угловъ ACM и ABM и подобіе треугольниковъ AHB и MHC, изъ котораго заключаемъ, что

$$\frac{MH}{AH}=\frac{MC}{AB}.$$

Но съ другой стороны изъ подобія треугольниковъ AMH и CFD имѣемъ

$$\frac{MH}{AH}=\frac{CF}{FD}.$$

Сравнивая обѣ пропорціи находимъ

$$\frac{MC}{AB}=\frac{CF}{FD},$$

а такъ какъ AB=FD по условію, то

$$MC=CF,$$

что и требовалось показать. Итакъ, искомое геометрическое мѣсто есть окружность радіуса CF, описанная около вершины даннаго угла.

А. Покровскій (Кіевъ), *П. Никульцевъ* (Смоленскъ), *Н. Артемьевъ* и *Мясковъ* (Спб.), *Г. Щуръ* (Болтышки) и учен. Астрах. гимн. *И. К.*

№ 99. Доказать равенство

$$\frac{\operatorname{Sin} a}{a}=\operatorname{Cos}\frac{a}{2}.\operatorname{Cos}\frac{a}{4}.\operatorname{Cos}\frac{a}{8}\ldots.$$

Замѣняя послѣдовательно Sin черезъ удвоенное произведеніе Sin и Cos половины угла, находимъ:

$$\frac{\operatorname{Sin} a}{a}=\frac{2\operatorname{Sin}\frac{a}{2}.\operatorname{Cos}\frac{a}{2}}{a}=\operatorname{Cos}\frac{a}{2}.\frac{\operatorname{Sin}\frac{a}{2}}{\frac{a}{2}};$$

$$\frac{\operatorname{Sin}\frac{a}{2}}{\frac{a}{2}}=\frac{2\operatorname{Sin}\frac{a}{4}.\operatorname{Cos}\frac{a}{4}}{\frac{a}{2}}=\operatorname{Cos}\frac{a}{4}\frac{\operatorname{Sin}\frac{a}{4}}{\frac{a}{4}};$$

И т. д., такъ что послѣ подстановки находимъ вообще:

$$\frac{\operatorname{Sin} a}{a}=\operatorname{Cos}\frac{a}{2}.\operatorname{Cos}\frac{a}{4}.\operatorname{Cos}\frac{a}{8}\ldots\frac{\operatorname{Sin}\frac{a}{2^n}}{\frac{a}{2^n}}$$

а такъ какъ въ предѣлѣ (при $n=\infty$) послѣдній множитель обращается въ 1, то этимъ заданное равенство доказывается.

П Сиротининъ (Москва), *М. Поповъ* (Усть Медв. ст.); ученики: 7 кл. Курской гимн. *І. Ч.* и Вольскаго р. уч. *В. Ш.*

Редакторъ-Издатель **Э. К. Шпачинскій.**

Дозволено цензурою. Кіевъ, 11 Сентября 1887 года.

Типографія И. Н. Кушнерева и К°, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

НА ХУДОЖЕСТВЕННО-ЛИТЕРАТУРНЫЙ ЕЖЕНЕДѢЛЬНЫЙ ЖУРНАЛЪ

„РОССІЯ“

Новая редакція еженедѣльнаго художественно-литературнаго журнала **„РОССІЯ“ съ 1-го августа 1887 года** открыла подписку на **послѣднюю треть сего года** (*т. е. съ 1-го сентября 1887 года по 1-е января 1880 года*).

Преслѣдуя литературныя и художественныя цѣли, журналъ **„РОССІЯ“** будетъ останавливать свое вниманіе, по возможности, на всѣхъ явленіяхъ общественной жизни, которыя имѣютъ соотношеніе къ кореннымъ и существеннымъ вопросамъ общественной мысли, стараясь въ литературныхъ произведеніяхъ и руководящихъ научныхъ и художественныхъ критическихъ статьяхъ выяснять вопросы жизни и **искусства**.

Журналъ **„РОССІЯ“** дастъ читателямъ за эту *послѣднюю треть года* рядъ вполнѣ самостоятельныхъ и законченныхъ произведеній научнаго и литературнаго содержанія, а также

ПРИЛОЖЕНІЯ КЪ КАЖДОМУ НОМЕРУ ЖУРНАЛА,

состоящія изъ роскошно исполненныхъ фотогравюръ и олеографій, исполненныхъ на великолѣпной эстампной бумагѣ величиною въ 48 кв. вершковъ и по исполненію своему удовлетворяющихъ самому изысканному художественному вкусу, такъ что въ концѣ года читатель получитъ не только цѣлый литературный сборникъ, но и громадный и разнообразный художественный альбомъ или скорѣе галлерею оригинальныхъ рисунковъ, этюдовъ, видовъ и копій съ картинъ знаменитыхъ художниковъ.

Подписка принимается въ конторѣ редакціи: Москва, Солянка, домъ Кохтева.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:

Съ 1-го сентября 1887 г. по 1-е января 1888 г.

Безъ доставки	2	руб.	50 коп.
Съ доставкою въ Москвѣ	3	„	— „
Съ пересылкою во всѣ города Россіи	3	„	50 „

Редакторъ-Издатель **І. И. Пашковъ.**

№ 7 1—3

О ПОДПИСКѢ

НА ГАЗЕТУ

„ОРЛОВСКІЙ ВѢСТНИКЪ“

ВЪ 1887 ГОДУ.

ПЯТНАДЦАТЫЙ ГОДЪ ИЗДАНІЯ.

Условія изданія, программа и подписная цѣна остаются безъ перемѣны.

Вся цѣль и старанія новой редакціи направлены къ такимъ улучшеніямъ и пополненіямъ газеты, которыя только будутъ возможны и зависятъ отъ послѣдней.

Всѣ годовые подписчики 1887 года какъ **безплатныя приложенія**, получатъ **восемь** фотографическихъ снимковъ усадьбы И. С. Тургенева. Эти виды сняты съ натуры прошлымъ лѣтомъ петербургскимъ фотографомъ Каррикомъ, и заключаютъ въ себѣ: видъ дома, садовой аллеи, кабинета, гостинной, церкви, часовни, ярмарки, и пр.; кромѣ того **бюстъ** и **портретъ** Тургенева.

Контора въ г. Орлѣ: Зиновьевская, д. 1.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА

съ доставкой на домъ въ Орлѣ и пересылкой въ другіе города:

На 12 м.	11 м.	10 м.	9 м.	8 м.	7 м.	6 м.	5 м.	4 м.	3 м.	2 м.	1 м.	1/2 м.
7 р.	6 р. 50 к.	6 р.	5 р. 50 к.	5 р.	4 р. 50 к.	4 р.	3 р. 50 к.	3 р.	2 р. 40 к.	1 р. 80 к.	90 к.	50 к.

Редакторъ-Издательница **Н. Семенова.**

№ 8 1—3